

Б. Одиньскі

Державна клінічна лікарня №2,  
Центр медичної післядипломної  
освіти,  
м. Варшава (Польща)

# Рентгенографія і комп'ютерна томографія у діагностиці переломів таза

## Radiography and computed tomography in diagnosis of pelvis fractures

Автор, много лет заведующий отделением костной патологии таза в Варшаве, имеющий более 1500 наблюдений, делится собственным опытом по вопросам рентгенографического и компьютерно-томографического обследования такого контингента больных. Уточнив основные особенности выполнения этих различных методик таких исследований, на собственных наблюдениях демонстрирует преимущества реконструктивной томографии.

**Ключевые слова:** перелом таза, рентгенография, компьютерная томография, реконструктивная компьютерная томография.

The author has been the chief of Department of Pelvis Pathology in Warsaw for many years. He has accumulated about 1500 observations and describes his experience of radiological and CT examination of this group of patients. Specifying main characteristics of different examination techniques he demonstrates the advantages of reconstruction tomography using the original observations.

**Key words:** pelvis fracture, radiography, computed tomography, reconstruction computed tomography.

Дослідження побудоване на спостереженнях автора — керівника єдиного у Польщі та рідкісного за її межами відділення кісткової патології таза, учня відомого спеціаліста E. Le Tournel (Париж). За шість років через відділення пройшло 450 хворих з різною травматичною патологією таза, з яких 375 були оперовані. Цим хворим виконано більше 1500 різноманітних рентгенівських та комп'ютерно-томографічних (КТ), у тому числі 500 реконструктивно-КТ, досліджень.

Щоб прийняти рішення про лікування потерпілого з переломом таза (ПТ), необхідно його старанно обстежити [1]. В цьому аспекті особливе значення має рентгенологічна характеристика кістково-зв'язкових ушкоджень. Рентгенологічно, використовуючи всі можливості, можна визначити не тільки характер, тип перелому чи ушкодження, установити принцип лікування, вибрати доцільний хірургічний доступ, але й запропонувати коректний спосіб фіксації відламків [2, 3].

### Загальна характеристика рентгенологічного обстеження хворого

Рентгенологічне обстеження складається:

- із рентгенограм таза в проекції передньо-задній (АР) з обома кульшовими суглобами;
- двох рентгенограм з ухілами в 45° (такі рентгенограми дають можливість зорієнтуватися в тривимірній будові таза);
- рентгенівської томографії;
- комп'ютерної томографії;
- тривимірної реконструктивної КТ [4];

за показаннями у разі підозри на ушкодження судин (насамперед, верхньої сідничної артерії) — ангіографії судин таза.

Метою нашої публікації є з'ясування, на власних спостереженнях, загальних питань рентгенологічного обстеження потерпілого з переломом кісток таза (далі — таза), відповідно до загальносвітових досягнень.

### Методика дослідження

Кожному потерпілому, госпіталізованому до відділення з пошкодженням таза, виконують, насамперед, рентгенографічне (радіологічне) обстеження. Далі, якщо у цьому виникає потреба (наприклад, у разі нестабільних переломів), застосовують КТ; у всіх випадках пошкоджень заднього відділу таза з вертикальною нестабільністю виконують реконструктивну КТ. Результати оперативних втручань контролюють за допомогою звичайних рентгенограм та КТ, адже РКТ у присутності металу стає неможливою.

### Результати та їх обговорення

Розгляньмо особливості проведених рентгенологічних та КТ досліджень.

У нашій роботі ми використовували класифікацію АО-ASIF<sup>1</sup>, в якій переломи таза класифікуються за типологічними (стабільні, частково стабільні та нестабільні переломи), видовими характеристиками (групи) та, остаточно, за їх локалізацією. Використовується бінарна система питань (класифікаційних критеріїв) та чіткі схематичні рисунки, які суттєво полегшують

<sup>1</sup> УКП — Универсальная Классификация Переломов М.Е. Мюллера при співробітництві Центру Документації АО-ASIF, 1996.

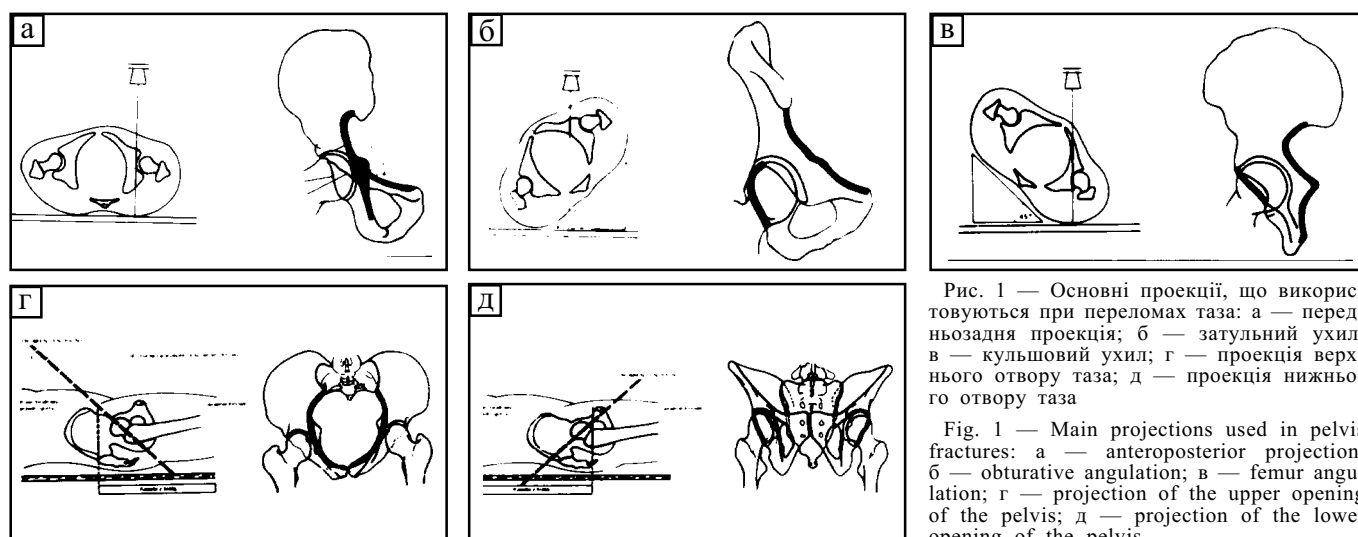


Рис. 1 — Основні проєкції, що використовуються при переломах тазу: а — передньозадня проєкція; б — затульний ухил; в — кульшовий ухил; г — проєкція верхнього отвору тазу; д — проєкція нижнього отвору тазу

Fig. 1 — Main projections used in pelvis fractures: а — anteroposterior projection; б — obturative angulation; в — femur angulation; г — projection of the upper opening of the pelvis; д — projection of the lower opening of the pelvis

роботу дослідника. Ця класифікація, мабуть, найбільш прогресивна, дає змогу чітко визначити особливості перелому (стабільність, вид, локалізацію), що має істотне діагностичне (клінічне, рентгенологічне), тактичне та прогностичне значення.

### 1. Конвенційна рентгенографія (КР)

Конвенційна (звичайна) рентгенографія передбачає п'ять стандартних проєкцій: передньозадню (а); затульний (б) та кульшовий (в) ухили, проєкції верхнього (г) та нижнього отворів тазу<sup>1</sup> (д) [5–7] (рис. 1,а–д).

У кожній проєкції на рисунках зліва показані особливості розташування тазу, рентгенівського тубуса та лінії рентгенівського променя, а на рисунках справа — особливості рентгенівської картини.

#### Передньозадня проєкція (А-Р)

У цій проєкції (рис. 1,а) доступні для вивчення: задній і передній краї кульшової западини та її перекриття; сльоза Kohler'a; попереково-сіднична лінія (задня колона); справжній край тазу — клубово-лобкова лінія (передня колона).

Відповідно до рекомендацій L. Judet і E. Letournel [5] рентгенологічне обстеження ми доповнювали проєкціями з ухилом 45° з метою кращого вивчення передньої та задньої колон. Це: затульний ухил (рис. 1,б), особливо необхідний для оцінки передньої колони (лінія клубово-лобкова) та переднього краю кульшової западини, та кульшовий ухил (рис. 1,в), необхідний для оцінки задньої колони заднього краю клубової кістки та заднього краю кульшової западини.

Відповідно до рекомендацій G. Penal і M. Tile [7] обстеження доповнювалося ще двома проєкціями: проєкцією верхнього отвору тазу (inlet projection) (рис. 1,г), при якій центральний промінь зорієнтований зверху під кутом 45° в 1/4 відстані від пупка до верхнього краю лобкового симфізу. Верхній край касети розташований на 1 см нижче передньоверхньої клубової ості. Ця проєкція дає змогу вивчити особливості входу в таз, будь-які зміщення відламків кісток тазу у передньобоківому напрямку, чотиригранну поверхню, крижово-клубові та кульшові суглоби. Ця проєкція дозволяє також виявляти компресії та дистракції кільця тазу, навіть невеликого ступеня, зумовлені переломами з боковою або передньозадньою компресією. Можуть також відобразитися щілини переломів, розташованих на ділянках лобкової кістки у фронтальній площині [8]. У проєкції верхнього отвору тазу простежується повністю тазове кільце, крижово-клубові, кульшові суглоби та лобковий симфіз. Проєкцією нижнього отвору тазу (outlet projection) (рис. 1,д) центральний промінь скерований під кутом 45° на 1 см нижче нижнього краю лобкового симфізу. Нижній край касети розташовують на рівні верхнього краю лобкового симфізу. Доступними для вивчення є нижньозадній і верхньопередній краї кульшової западини, зміщення доверху задньої половини тазу, зміщення доверху або донизу передньої частини кільця тазу та авульсійні переломи поперечних виростків нижніх поперекових хребців. Можливо добре оглянути краї кульшової западини та затульного отвору.

Описані проєкції застосовують диференційовано за відповідних локалізацій пере-

<sup>1</sup> Українські медичні терміни наводимо відповідно до «Українського латинського анатомічного словника». — М.А. Метлюк. — Львів, 1998.

ломів таза. Так, при черезвертлюгових переломах типу complex fracture особливого значення набуває оцінка відношень між відламками та зміщеними фрагментами, а також оцінка особливостей фрагмента, фіксованого до клубової кістки.

Основними рентгенологічними орієнтирами вважають (табл. 1): 1) клубово-лобкову лінію, за якою оцінюють стан передньої колони (вона відмічається на А-Р проекції та на затульному ухилі, її задня 1/3 є виключно рентгенівською лінією); 2) клубово-кульшову лінію, яка допомагає в оцінці стану задньої колони. Остання утворюється внаслідок проходження рентгенівського променя через квадратну поверхню (lamina quadrigemina) кульшової (тазової) кістки. Це лінія рентгенологічна і не зумовлена анатомічною структурою. Вона утворюється як наслідок накладення тіней різних рентгенологічних структур, починаючись із заднього краю затульного отвору і закінчуючись у задній частині сідничної кістки, на ширину пальця убік від верхівки сідничної ості. У верхній частині вона закінчується на 1 см нижче верхівки великої сідничної вирізки, до того ж, її нижній край завжди складно визначити точно, тому що він накладається на зовнішній край затульного отвору.

У пацієнтів з ушкодженнями кульшового суглоба інколи складно оцінити стан кульшової западини та головки стегнової

кістки за допомогою банальних рентгенограм. Проекції з ухилом допомагають в оцінці колон та країв стінки кульшової западини.

Якщо йдеться про оцінку чотиригранної поверхні та перекриття кульшової западини, про вільні відламки у суглобі та переломи головки стегнової кістки, то дані проекції придатні менше.

За даними J.W.R. Young et al. [8], в більшості випадків (94%) за проекцією А-Р був виставлений правильний діагноз, хоча в кожному випадку користувалися усіма п'ятьма проекціями.

Проте, гострий біль, супутні ушкодження органів, поганий загальний стан хворого чи інші обставини часто не дають можливостей виконати рентгенограми в усіх проекціях. Тоді застосовують комп'ютерну томографію.

## 2. Комп'ютерна томографія (КТ)

Складне хірургічне лікування не може базуватися тільки на конвенційній (звичайній) рентгенографії. Ми, як і багато інших авторів, вважаємо, що комп'ютерна томографія (КТ) має в цьому плані істотні переваги завдяки більш переконливому тривимірному відбиттю характеру ушкоджень [4, 9–12].

Вважаємо абсолютно необхідною КТ для визначення локалізації переломів таза, ступеня зсуву і руйнування відламків. Її головна роль полягає у з'ясуванні характеру перелому задньої частини тазового кільця. Вона забезпечує діагностику переломів крижової кістки, які в більшості випадків залишаються непоміченими на звичайних рентгенограмах. Добре визначаються за допомогою КТ особливості та ступінь нестабільності переломів таза.

Ми бачимо перевагу КТ як у діагностиці ушкоджень таза, так і в оцінці їхньої динаміки. Вона є найважливішим доповненням до рентгенологічних знімків, дуже детальним і корисним в оцінці стану м'яких тканин, внутрісуглобових фрагментів кульшової западини, вільних фрагментів у кульшовому суглобі та при обстеженні квадратної площини.

Таке дослідження дає вичерпну інформацію, завдяки якій ми маємо можливість оцінити щілини перелому і реконструювати механізм перелому. Завдяки КТ ми можемо одночасно оцінити напрямок зміщення головки стегнової кістки. Вважаємо, що КТ є більш ефективною, ніж звичайна рентгенографія, тому що краще

Таблиця 1 — Придатність орієнтуючих міток для дослідження таза в проекціях А-Р, клубовому та затульному ухилах  
Applicability of orienting marks for investigation of pelvis in AP projections in iliac and obturative angulation

Маркер	Проекція		
	А-Р	Клубовий ухил	Затульний ухил
передньої колони	Край таза – кульово-лобкова лінія ++	Передній край кульшової западини ++	Клубово-лобкова лінія ++
	Передній край +/-	Передній край, крило кульшової кістки, зредінь ++	
	Сльоза Kohler'a і відношення до кульово-сідничної лінії +	Крило кульшової кістки ++	
задньої колони	Задній край кульшової западини +	Квадратна поверхня +	Задній край кульшової западини +
	Клубово-сіднична лінія ++	Задня межа тазової кістки ++	Задня частина затульного отвору ++

Примітка. ++ орієнтири особливого значення; + орієнтири, як правило, добре доступні; +/- орієнтири, які можуть не контуруватися.

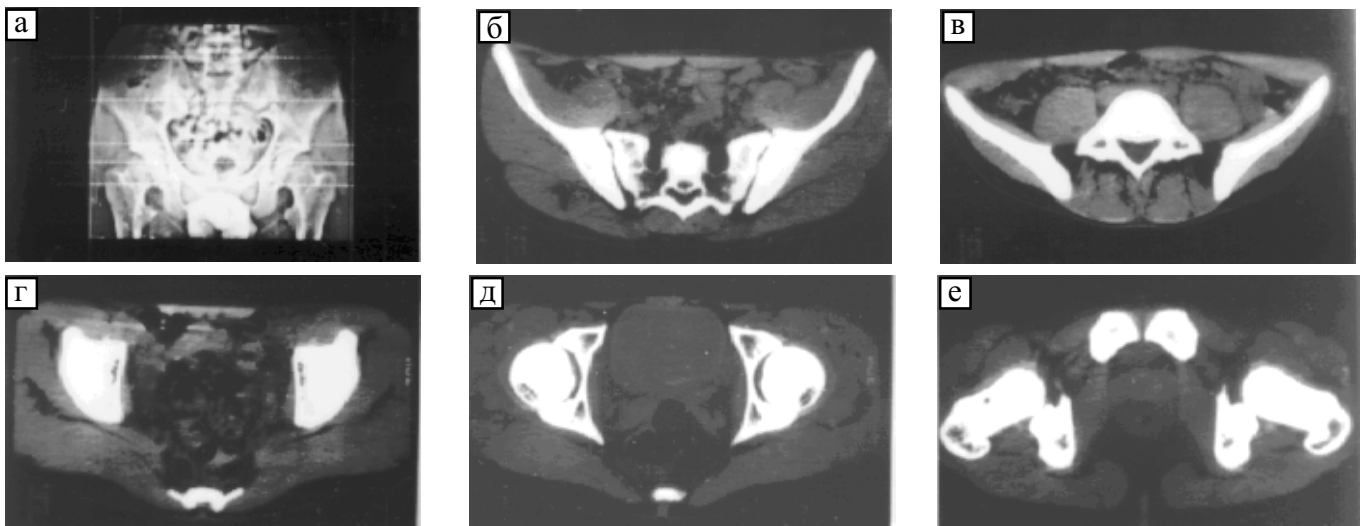


Рис. 2 — Особливості комп'ютерних томограм в залежності від лінії зрізу: а — площини сканів нормального таза; б — перший, найвищий скан; в — другий; г — третій; д — четвертий; е — п'ятий, найнижчий скан

Fig. 2 — Characteristics of CT scans depending on the section plane: а — planes of normal pelvis scan; б — first upper scan; в — second; г — third; д — fourth; е — fifth lower scan

відбиває тривимірний характер ушкоджень. Відповідно, КТ повинна бути основною у діагностиці переломів таза.

В основному виконувалися п'ять стандартних зрізів у горизонтальній площині (рис. 2,а-е).

Рис. 2,а: нормальний таз, нанесені площини, в яких виконуються зрізи. Рис. 2,б: перший, найвищий скан (зріз), на рівні крил клубових кісток, за яким можна оцінити особливості крижово-клубових кісток. Рис. 2,в: другий скан, розташований на 2 см донизу від першого, відображає основну частину крижових кісток та крижово-клубові суглоби на рівні передньоверхніх остей клубових кісток. На цьому рівні клубова кістка складається з густої кісткової маси. Рис. 2,г: третій скан, розташований на 1 см нижче попереднього на лінії передньонижніх остей клубових кісток та перекриття кульшової западини. Рис. 2,д: четвертий скан, на 1,5 см нижче від попереднього, проходить через середину кульшових западин. Передня і задня колони мають тригранні форми та з'єднані квадратною поверхнею (quadrilateral surface, lamina quadrigemina). Рис. 2,е: п'ятий, найнижчий скан, що проходить через нижні ділянки лобкових кісток, бугри сідничних кісток та на рівні великих вертлюгів.

КТ-обстеження дає змогу отримати серію зрізів у горизонтальній та сагітальній площинах таза та кульшових западин з визначеною послідовністю. Аналіз окремих зрізів-сканів дозволяє конструювати картину кільця таза, оцінити щілину перелому та виявити місця інших ушкоджень таза.

До переваг КТ відносять: кращу візуалізацію локалізації переломів таза, кращу оцінку ступеня зміщення відламків та їх фрагментації, особливостей переломів задньої частини кільця таза, досконале відображення переломів крижової кістки, які непомітні на звичайних рентгенограмах, ступінь розходження крижово-клубових суглобів, їх стабільність та наявність внутрісуглобових відламків.

### 3. Тривимірна реконструктивна комп'ютерна томографія (РКТ)

Ця методика, описана останнім часом, знайшла у нас широке застосування як новий комп'ютерний метод, що допускає можливість вторинного конструювання тривимірних картин досліджуваних об'єктів на основі комп'ютерної інтеграції стандартних перетинів [4, 13]. Така тривимірна РСТ уможливує просторову оцінку щілини перелому без необхідності аналізу окремих зрізів, потрібних для решти сучасних методів КТ-досліджень.

Така методика уможливує тривимірну рентгенологічну характеристику особливостей перелому. Вона дає підстави для визначення оптимального хірургічного доступу, вибору способу вправлення та стабілізації перелому. Адже навіть досвідченому хірургові складно пов'язати двовимірні рентгенограми і КТ між собою для інтеграції загальної картини ушкодження.

Тривимірна РКТ дає можливість просторово оцінити щілину перелому без будь-якого аналізу окремих сканів. Результати аналізу тривимірної РКТ можуть зумовити необхідність змінити план хірургічного лікування.

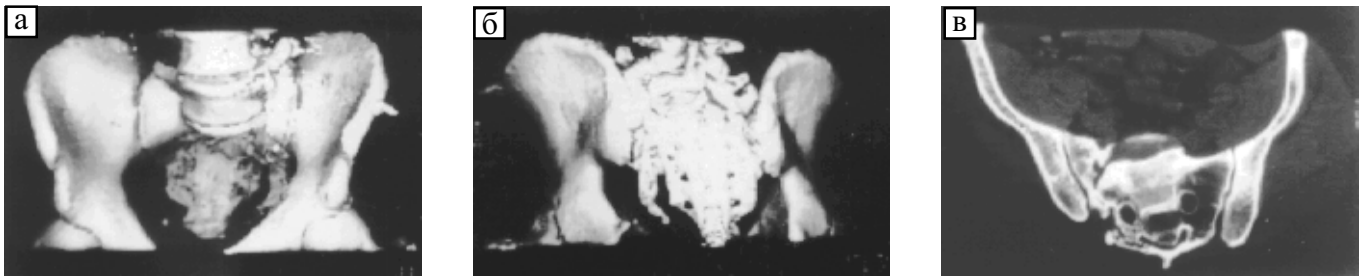


Рис. 3 — Фотовідбитки рентгенограм та КТ хворого Х.: а — при первинному обстеженні: РКТ. Багатоскалковий перелом крила крижової кістки зліва з розходженням у верхній частині (механізм приведення з внутрішньою ротацією); б — КТ. Роздроблення лівої частини крижової кістки на всьому її протязі; в — КТ. Горизонтальний скан на рівні крижово-клубових суглобів, зліва роздроблення частини крижової кістки зі збереженням крижово-клубового зчленування

Fig. 3 — X-ray films and CT scans of patient H.: a — primary examination: RCT of multiple fracture of the wing of the sacral bone on the left with disjunction in the upper portion (mechanism of adduction with internal rotation); б — CT: fragmentation of the left portion of the sacral bone; в — CT: horizontal scan at the level of sacroiliac joints, fragmentation of the sacral bone with preserved articulation

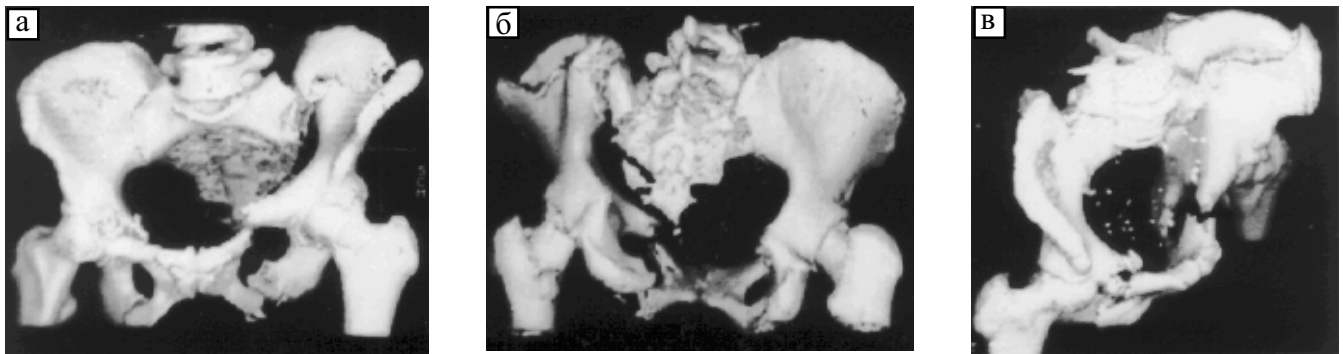


Рис. 4 — Фотовідбитки рентгенограм та КТ хворого Р.: а — КТ, вид спереду. Двосторонній перелом обох ділянок лобкових кісток, багатоскалковий перелом лівої клубової кістки з краніальним зміщенням (у крижово-клубовому суглобі); б — КТ задньої поверхні таза. Багатоскалкові переломи лівої клубової та крижової кісток зліва, в ділянці крижово-клубового суглоба; двобічний перелом обох ділянок лобкових кісток зліва, з вертикальним зміщенням; в — внутрішня частина таза; не видно перелому кульшової западини

Fig. 4 — X-ray films and CT scans of patient R.: a — CT, frontal view, bilateral fracture of the both branches of the pubic bone, multiple fracture of the left ilium with cranial dislocation (in the sacroiliac joint) б — CT of the posterior surface of the pelvis. Multiple fractures of the left ilium and sacral bone in the area of sacroiliac joint; bilateral fracture of the both portions of the pubic bones on the left with vertical dislocation; в — internal portion of the pelvis; the fracture of the femur cavity (cotyloid cavity) is not observed

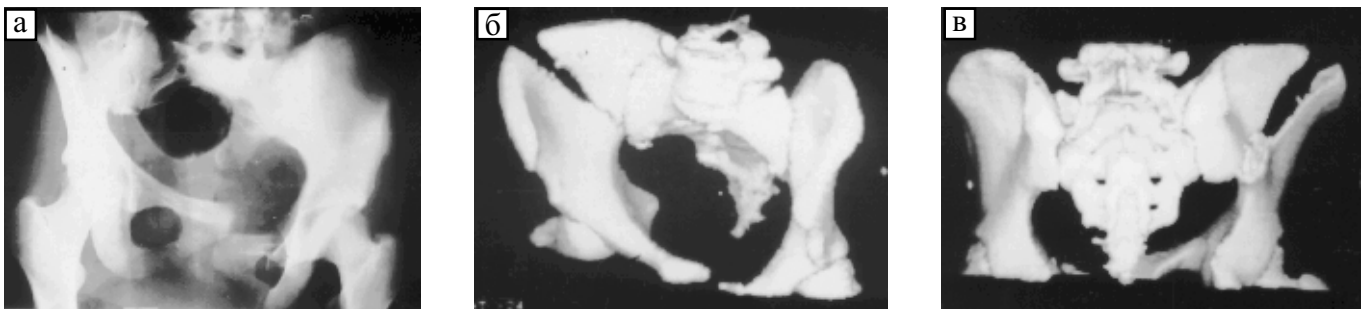


Рис. 5 — Фотовідбитки рентгенограм та КТ пацієнтки Ц.: а — рентгенограма в А-Р проекції. Перелом крила правої клубової кістки з механізму приведення, з розривом лобкового зчленування зі зміщенням досередини; б — КТ, проекція скісна, орієнтована на внутрішню поверхню крила правої клубової кістки. Перелом крила правої клубової кістки, що доходить до нижньої частини правої крижово-клубового суглоба; в — КТ, задня поверхня таза. Дефект крила правої клубової кістки у формі язика, загнутого в бік сідничних м'язів; г — рентгенограма. У зв'язку з тим, що на початку операції у хворої виник cardiopares, операція закінчилася тільки простою фіксацією відламків двома цвяхами Штеймана, скріпленими додатково дротом. Консолідація добра.

Fig. 5 — X-ray films and CT scans of patient C: а — x-ray film in AP projection. Fracture of the wing of the right ilium (adduction mechanism) with rupture of the pubic articulation with central dislocation; б — oblique CT projection oriented to the internal surface of the wing of the right ilium. Fracture of the upper flaring portion of the ilium which reaches the lower portion of the right sacroiliac joint; в — CT of the posterior portion of the pelvis. Tongue-like defect of the upper flaring portion of the right ilium directed to the musculus gluteus; г — x-ray film. Due to cardiac arrest at the beginning of the operation it finished with simple fixation of the fragments with two Steimann's nails fixed with a wire. Good consolidation

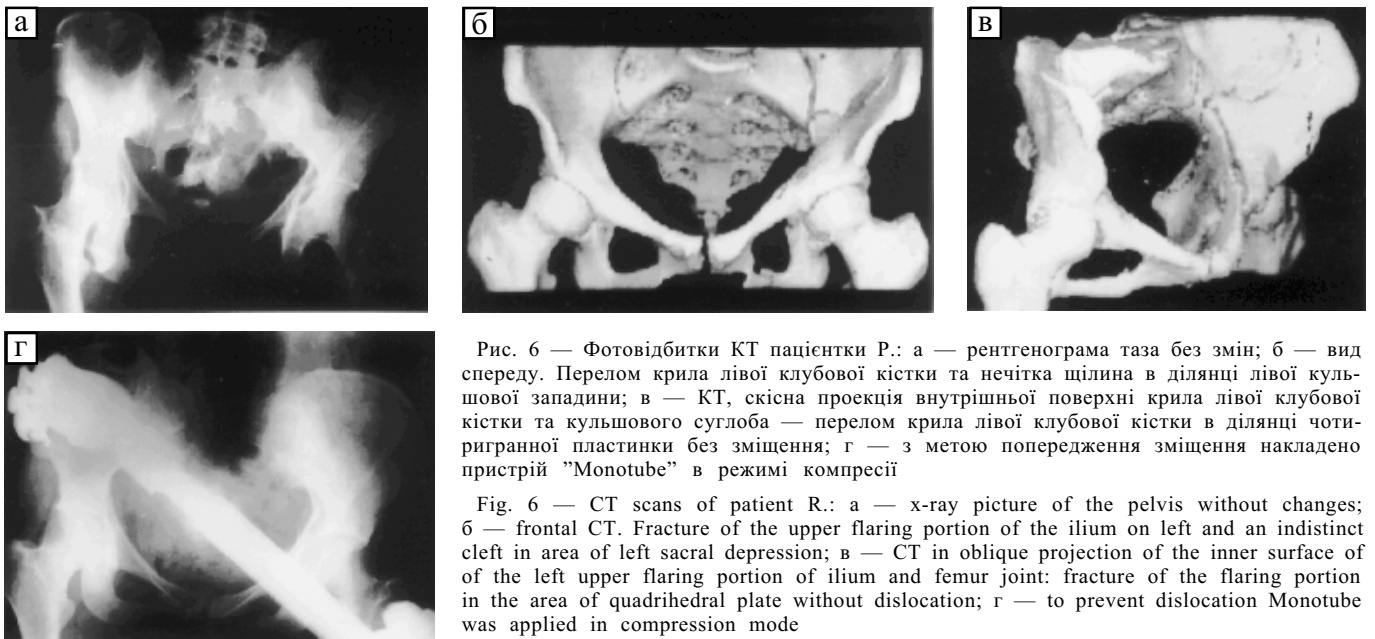


Рис. 6 — Фотовідбитки КТ пацієнтки Р.: а — рентгенограма таза без змін; б — вид спереду. Перелом крила лівої клубової кістки та нечітка щілина в ділянці лівої кульшової западини; в — КТ, скісна проєкція внутрішньої поверхні крила лівої клубової кістки та кульшового суглоба — перелом крила лівої клубової кістки в ділянці чотиригранної пластинки без зміщення; г — з метою попередження зміщення накладено пристрій "Monotube" в режимі компресії

Fig. 6 — CT scans of patient R.: a — x-ray picture of the pelvis without changes; б — frontal CT. Fracture of the upper flaring portion of the ilium on left and an indistinct cleft in area of left sacral depression; в — CT in oblique projection of the inner surface of of the left upper flaring portion of ilium and femur joint: fracture of the flaring portion in the area of quadrilateral plate without dislocation; г — to prevent dislocation Monotube was applied in compression mode

Для ілюстрації викладеного вище наводимо кілька спостережень із власної практики.

#### Спостереження 1

Пацієнт Х., 47 років, протягом 3 місяців лікувався консервативно, витягненням за відростки лівої стегнової кістки з приводу розриву зв'язок лівого крижово-клубового суглоба з вертикальним механізмом ушкодження (рис. 3,а-в).

Даний випадок свідчить про велику силу дорсальних крижово-клубових зв'язок.

#### Спостереження 2

Пацієнт Р., 29 років. Множинний перелом таза. Механізм внутрішньої ротації і вертикального зсуву (рис. 4,а-в).

Такі знімки переломів таза дали змогу травматологу вибрати не тільки необхідний доступ, але й адекватний спосіб остеосинтезу.

#### Спостереження 3

Пацієнтка Ц., 16 років (рис. 5,а-г). ДТП, бічна травма таза.

#### Спостереження 4

Пацієнтка Р., 37 років. ДТП, звернулася для обстеження зі скаргами на біль у лівому кульшовому суглобі та лівій клубовій кістці (рис. 6,а-г).

терної томографії. Результати рентгенологічного обстеження хворих використовували у розробці плану лікувальної тактики, в першу чергу, хірургічної.

### Література

1. Dugello H. Zlamania miednicy. Biomechanika, Ros-poznawanie i Klasyfikacja uszkodzen // Pamietnik XXIII Dni Ortopedycznych Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Opole 1989.
2. Mostafavi H.R., Tometta P. 3rd. // Clin. Orthop. — 1996. — Vol. 329. — P. 6–14.
3. Tile M. Fractures of the Pelvic and Acetabulum. Baltimore Wiliam Wirkins, 1984.
4. Hirschfelder H. // Orthopadie. — 1989. — Bd. 18, №1. — P. 18–23.
5. Judet L., Judet J., Letournel E. // J. Bone Surg. (Am). — Vol. 46. — P. 1615–1648.
6. Mears D.C. Fracture Dislocation of the Pelvic Ring // Charman M.W. Operative Orthopaedics, Chapter 24.
7. Pennal G.F., Tile M., Waddell J.P. et al. // Clin. Orthop. Rel. Res. 1980. — Vol. 16, №12.
8. Young J.W.R., Burgess A.R., Brumback R.J., Poca A. // Radiologie. — 1986. — Vol. 160. — P. 445–451.
9. Hougaard K., Lindequist S., Nielsen L.B. // J. Bone Jt. Surg. — 1987. — Vol. 69, №4. — P. 556–557.
10. Peh W.C., Khong P.L., Yin Y., Ho W.Y., Evans N.S., Gilula L.A., Young H.W., Davies A.M. // Radiographics. — 1996. — Vol. 16, №2. — P. 335–348.
11. Redman H.C. // Radiol. Clin. North. Am. — 1977. — Vol. 15. — P. 441–448.
12. Shirhoda A., Brashear H.R., Staab E.V. // Radiologie. — 1980. — Vol. 134. — P. 683–688.
13. Kellman J.F., Messer A. // Clinical Orthopaedics and Related Research. — 1994. — Vol. 305. — P. 152–159.

Дата надходження: 30.10.2000.

Адреса для листування:

Богдан Одиньські,  
Panstwowy Szpital Kliniczny № 2,  
Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego  
w Warszawie

### Висновки

Ми схарактеризували особливості нашої загальної схеми рентгенологічного обстеження хворих, яку ми використовували протягом багатьох років у всіх випадках. Описані конвенційні методики, особливості комп'ютерної томографії і, головне, тривимірної реконструктивної комп'ю-